

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application (A)

(11) Publication Number of Patent Application: 11-105076

(43) Date of Publication of Application: April 20, 1999

(54) [Title of the Invention]

**MOLD FOR INSERT INJECTION MOLDING, STRUCTURE OF MOLD
FOR INSERT INJECTION MOLDING, PRODUCTION METHOD OF
INSERT-MOLDED ARTICLE, AND INSERT-MOLDED ARTICLE**

(57) [Abstract]

[Problems] To prevent crack breakage by preventing deformation of an insert-molded article and concentration of stress, and to improve dimensions.

[Means for Resolution] A molten resin is introduced into a cavity 4 from a spool bushing 10 through a runner 9 connected to the spool bushing 10. A mold for insert injection molding wherein a filter press pin 7 which presses a filter 6 as an insert, and a filter press pin spring 8 are serially inserted at an inner side of the runner 9 of the mold having the runner 9 formed thereon, structure of the mold for insert injection molding, a production method of an insert-molded article, and an insert-molded article.

[Claims]

1. A mold for insert injection molding, characterized in that an inlet which is connected to a heat transfer medium generator and introduces a heat transfer medium into a mold is formed on an outer wall of the mold, a heating circuit

which heats an insert placed in the mold to a heat distortion temperature or higher of a resin injected in the mold, by the heat transfer medium introduced through the inlet is formed, and an outlet which discharges the heat transfer medium which heated the insert is formed.

2. The mold for insert injection molding as claimed in claim 1, characterized in that the insert is a martensitic stainless steel, an austenitic stainless steel, titanium, nickel or materials coated with those metals.

3. The mold for insert injection molding as claimed in claim 2, characterized in that the insert has a net-work structure having venting holes formed therein, or other structures.

4. A structure of the mold for insert injection molding as claimed in claim 1, characterized in that any of a vertically open-close type mold or a horizontally open-close type mold is constituted in a fixable manner by suction fixing the insert with the heat transfer medium when injection-molding.

5. A production method of an insert-molded article, characterized in that a heat transfer medium is introduced into a mold, an insert placed in the mold is heated to a heat distortion temperature or higher of a resin by the heat transfer medium introduced, and a resin is injected in the mold having the heated insert placed therein.

6. The production method of an insert-molded article as claimed in claim 5, characterized in that the insert and a portion of a mold cavity fixing and holding the insert are directly or indirectly heated with the heat transfer medium.

7. The production method of an insert-molded article as claimed in claim 5, characterized in that the heat transfer medium is constituted of a fluid such as heated gas or liquid.

8. The production method of an insert-molded article as claimed in claim 7, characterized in that the heat transfer medium is constituted of an exhaust gas generated after burning an inert gas or a combustible gas.

9. The production method of an insert-molded article as claimed in claim 5, characterized in that temperature difference between the temperature of the insert and the temperature of the molten resin at the time of injection molding is maintained at least 50°C or lower.

10. The production method of an insert-molded article as claimed in claim 9, characterized in that the temperature of the heat transfer medium is gradually lowered in cooling the mold.

11. The production method of an insert-molded article as claimed in claim 5, characterized in that the temperature of the insert is maintained at least at the heat distortion temperature or higher of a thermoplastic resin during running the resin around the insert.

12. An insert-molded article, characterized in that it is molded by injecting a resin in a mold having placed therein an insert heated to a heat distortion temperature or higher of the resin with a heat transfer medium introduced into the mold.

13. The insert-molded article as claimed in claim 12, characterized in that the insert-molded article is constituted of any one of a polyether imide resin, a polyether sulfone resin, a polysulfone resin, a special nylon resin and a polyphenylene oxide (ether) resin.

14. The insert-molded article as claimed in claim 12, characterized in that the insert-molded article is a manifold of a thermal ink jet.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs]

The present invention relates to a mold for insert injection molding, wherein a heat transfer medium is introduced into a mold, an insert placed in the mold is heated to a heat distortion temperature or higher of a resin with the introduced heat transfer medium, and a resin is injected in the mold having placed herein the heated insert, a structure of the mold for insert injection molding, a production method of an insert-molded article, and an insert-molded article.

[0002]

[Prior Art]

In the conventional production method of an insert-molded article, where temperature difference between an insert and a molten resin in injection molding is large, the molten resin apart from the insert portion has slow cooling solidification rate as compared with that of the molten resin near the insert. As a result, there were the problems that difference causes in a coefficient of shrinkage of a resin, resulting in deterioration of dimensional accuracy, stress in the molded article concentrates in the vicinity of the insert, crack breakage (delay breakage) of a resin which is considered due to such a concentration of stress occurs, and yield of the product is decreased.

[0060]

The insert when processing is required to be heated to temperature of a molten resin, or a temperature or higher of the molten resin when the molten resin reaches the insert, or near the molten resin temperature, from affinity with

the molten resin, reduction in inner stress, reduction in residual strain of a molded article, improvement in fluidity of the molten resin, and the like. As the heating means, in the case of previously preheating the insert and then inserting the same in a mold, followed by processing, where the insert has conductivity, a method of heating by passing electric current through the insert is employed. A method of heating by directly contacting an ordinary temperature gas or liquid with the insert after inserting the insert in the mold is employed. Alternatively, a combination of the above methods is employed. A heat transfer medium used in a method of heating by directly contacting a high temperature gas or liquid with the insert is a method of directly heating a gas with a heater or the like, and the case of using a high temperature gas generated by burning a combustible gas or liquid, or a solid. Specifically, the gas of the former is an insert gas such as nitrogen, argon, carbon dioxide, helium, and steam; a combustion supporting gas includes chlorine, air, oxygen, nitrous oxide, and nitrogen oxide; and a combustible gas includes methane, ethane, propane, hydrogen and carbon monoxide. Further, a toxic gas such as hydrogen cyanide and carbon monoxide can be used, but sufficient care is required for its handling. Carbon monoxide has reducing properties, and can remove oxides on the surface of the insert made of a metal. Therefore, there may be advantageous case.

特開平11-105076

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月20日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 2 9 C 45/26

B 2 9 C 45/26

45/14

45/14

45/73

45/73

B 4 1 J 2/16

B 4 1 J 3/04

1 0 3 H

// B 2 9 K 101:12

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-287714

(22) 出願日 平成9年(1997)10月3日

(71) 出願人 000251288

鈴鹿富士ゼロックス株式会社

三重県鈴鹿市伊船町1900番地

(72) 発明者 宮田 良太

三重県鈴鹿市伊船町1900番地 鈴鹿富士ゼ

ロックス株式会社内

(72) 発明者 水谷 直哉

三重県鈴鹿市伊船町1900番地 鈴鹿富士ゼ

ロックス株式会社内

(72) 発明者 川北 忠

三重県鈴鹿市伊船町1900番地 鈴鹿富士ゼ

ロックス株式会社内

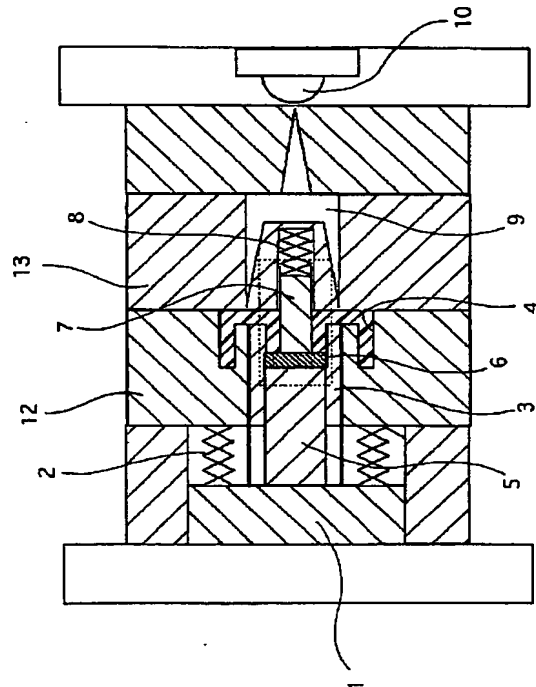
(74) 代理人 弁理士 ▲高▼橋 克彦

(54) 【発明の名称】 インサート射出成形用金型、インサート射出成形用金型構造、インサート成形品の製造方法、およびインサート成形品

(57) 【要約】

【課題】 インサート物の変形と応力の集中を阻止して、割れ破壊を阻止して、寸法の向上を図ること。

【解決手段】 スプールブッシュ10から該スプールブッシュ10に連絡したランナー9を介して、キャビティ4内に熔融樹脂が導入される。前記ランナー9が形成された型の該ランナー9の内側にインサートとしてのフィルター6を押さえるフィルター押さえピン7、フィルター押さえピンバネ8が直列に介挿されているインサート射出成形用金型、インサート射出成形用金型構造、インサート成形品の製造方法、およびインサート成形品。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インサート射出成形用金型において、熱媒体発生装置に接続され、金型内に熱媒体を導入する導入口が金型の外側壁に形成され、前記導入口を介して導入された熱媒体によって、金型内に載置されたインサート物を、該金型内に射出される樹脂の加熱変形温度以上に加熱する加熱回路が形成され、前記インサート物を加熱した熱媒体を金型から排出する排出口が形成されていることを特徴とするインサート射出成形用金型。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記インサート物が、マルテンサイト系ステンレス、オーステナイト系ステンレス、チタン、ニッケル、あるいはそれらの金属がコーティングされたものであることを特徴とするインサート射出成形用金型。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記インサート物が、通気孔が形成された網目構造またはその他の構造を備えていることを特徴とするインサート射出成形用金型。

【請求項 4】 請求項 1 において、射出成形時、インサート物を熱媒体で吸引固定することにより、縦開閉金型または横開閉金型のどちらの金型でも固定可能に構成されていることを特徴とするインサート射出成形用金型構造。

【請求項 5】 金型内に熱媒体を導入し、導入された前記熱媒体によって、前記金型内に載置されたインサート物を、樹脂の加熱変形温度以上に加熱し、前記加熱されたインサート物が載置されている前記金型内に樹脂を射出することを特徴とするインサート成形品の製造方法。

【請求項 6】 請求項 5 において、前記熱媒体によって、前記インサート物およびインサート物を固定保持する金型キャビティの部分を、直接または間接的に加熱することを特徴とするインサート成形品の製造方法。

【請求項 7】 請求項 5 において、前記熱媒体が、加熱された気体または液体等の流体によって構成されていることを特徴とするインサート成形品の製造方法。

【請求項 8】 請求項 7 において、前記熱媒体が、不活性な気体、可燃性のガスを燃焼させた後に発生する排気ガスによって構成されていることを特徴とするインサート成形品の製造方法。

【請求項 9】 請求項 5 において、射出成形時における前記インサート物と熔融樹脂の温度との温度差が、少なくとも 50 度以下に保たれることを特徴とするインサート成形品の製造方法。

【請求項 10】 請求項 9 において、前記金型の冷却時においては、前記熱媒体の温度を徐々に下げることが特徴とするインサート成形品の製造方

法。

【請求項 11】 請求項 5 において、前記インサート物に樹脂が回り込むまでの間、該インサート物の温度が少なくとも熱可塑性樹脂の加熱変形温度以上で保たれることを特徴とするインサート成形品の製造方法。

【請求項 12】 金型内に導入された熱媒体によって、樹脂の加熱変形温度以上に加熱されたインサート物が載置されている前記金型内に、樹脂を射出することにより成形されることを特徴とするインサート成形品。

【請求項 13】 請求項 12 において、前記インサート成形品が、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリサルホン樹脂、特殊ナイロン樹脂、ポリフェニレンオキサイド（エーテル）樹脂のいずれかによって構成されていることを特徴とするインサート成形品。

【請求項 14】 請求項 12 において、前記インサート成形品が、サーマルインクジェットのマニホールドであることを特徴とするインサート成形品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金型内に熱媒体を導入し、導入された前記熱媒体によって、前記金型内に載置されたインサート物を、樹脂の加熱変形温度以上に加熱し、前記加熱されたインサート物が載置されている前記金型内に樹脂が射出されるインサート射出成形用金型、インサート射出成形用金型構造、インサート成形品の製造方法、およびインサート成形品に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のインサート成形品の製造方法において、インサート成形におけるインサート物と熔融樹脂との温度差が大きい場合には、インサート部より離れている熔融樹脂は、前記インサート物の近傍にある熔融樹脂に比べて冷却固化の速度が遅いため、樹脂の収縮率に差が生じて寸法精度が悪くなり、成形品内部の応力が主にインサートの近傍に集中し、かかる応力集中が原因と考えられる樹脂の割れ破壊（遅れ破壊）が発生し、製品の歩留りが低下するという問題があった。

【0003】インサート成形法に関しては、断熱層で被覆した金型を用いる方法（特開平 7-178765）や、ヒータープレートをバネで押し付ける方法（実公平 8-1053）がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前者は、断熱層で被覆した金型を用いるものであるため、熱容量の大きなボルト等の成形においては、有効であるが、熱容量の小さい薄板の成形には向かないという問題があった。

【0005】後者は、ヒータープレートをバネで押し付けるものであるため、金型構造が複雑になるという欠点

があった。

【0006】これらの問題を解決する手段として、インサート物を金型にインサートする前に、ホットプレートなどを用いて予め加熱した後金型に装着したところ、熔融樹脂が前記インサートを巻き込むまでの間に温度が下がるため、熔融樹脂と近い温度における成形加工は出来ないという問題があった。

【0007】上述のような外部加熱方式による場合には、成形加工に時間が余分にかかったり、決して経済的ではないという問題があった。また高周波誘導加熱の場合には、高周波誘導加熱装置自体にコストが掛かるため、製品単価の上昇を招くという問題があった。

【0008】そこで本発明者らは、金型の内部において熱媒体を用いて予め樹脂の加熱変形温度以上にインサート物を加熱した後、樹脂を射出してインサート成形を行うという本発明の技術的思想に着眼し、さらに研究開発を重ねた結果、インサート物の変形と応力の集中を阻止して、割れ破壊を阻止して、寸法の向上を図るという目的を達成する本発明に到達したものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明（請求項1に記載の第1発明）のインサート射出成形用金型は、インサート射出成形用金型において、熱媒体発生装置に接続され、金型内に熱媒体を導入する導入口が金型の外側壁に形成され、前記導入口を介して導入された熱媒体によって、金型内に載置されたインサート物を、該金型内に射出される樹脂の加熱変形温度以上に加熱する加熱回路が形成され、前記インサート物を加熱した熱媒体を金型から排出する排出口が形成されているものである。

【0010】本発明（請求項2に記載の第2発明）のインサート射出成形用金型は、前記第1発明において、前記インサート物が、マルテンサイト系ステンレス、オーステナイト系ステンレス、チタン、ニッケル、あるいはそれらの金属がコーティングされたものである。

【0011】本発明（請求項3に記載の第3発明）のインサート射出成形用金型は、前記第2発明において、前記インサート物が、通気孔が形成された網目構造またはその他の構造を備えているものである。

【0012】本発明（請求項4に記載の第4発明）のインサート射出成形用金型の金型構造は、前記第1発明において、射出成形時、インサート物を熱媒体で吸引固定することにより、縦開閉金型または横開閉金型のどちらの金型でも固定可能に構成されているものである。

【0013】本発明（請求項5に記載の第5発明）のインサート成形品の製造方法は、金型内に熱媒体を導入し、導入された前記熱媒体によって、前記金型内に載置されたインサート物を、樹脂の加熱変形温度以上に加熱し、前記加熱されたインサート物が載置されている前記金型内に樹脂を射出するものである。

【0014】本発明（請求項6に記載の第6発明）のイ 50

ンサート成形品の製造方法は、第5発明において、前記熱媒体によって、前記インサート物およびインサート物を固定保持する金型キャビティの部分、直接または間接的に加熱するものである。

【0015】本発明（請求項7に記載の第7発明）のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、前記熱媒体が、加熱された気体または液体等の流体によって構成されているものである。

【0016】本発明（請求項8に記載の第8発明）のインサート成形品の製造方法は、第7発明において、前記熱媒体が、不活性な気体、可燃性のガスを燃焼させた後に発生する排気ガスによって構成されているものである。

【0017】本発明（請求項9に記載の第9発明）のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、射出成形時における前記インサート物と熔融樹脂の温度との温度差が、少なくとも50度以下に保たれるものである。

【0018】本発明（請求項10に記載の第10発明）のインサート成形品の製造方法は、第9発明において、前記金型の冷却時においては、前記熱媒体の温度を徐々に下げるものである。

【0019】本発明（請求項11に記載の第11発明）のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、前記インサート物に樹脂が回り込むまでの間、該インサート物の温度が少なくとも熱可塑性樹脂の加熱変形温度以上で保たれるものである。

【0020】本発明（請求項12に記載の第12発明）のインサート成形品は、金型内に導入された熱媒体によって、樹脂の加熱変形温度以上に加熱されたインサート物が載置されている前記金型内に、樹脂を射出することにより成形されるものである。

【0021】本発明（請求項13に記載の第13発明）のインサート成形品は、第12発明において、前記インサート成形品が、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリサルホン樹脂、特殊ナイロン樹脂、ポリフェニレンオキサイド（エーテル）樹脂のいずれかによって構成されているものである。

【0022】本発明（請求項14に記載の第14発明）のインサート成形品は、第12発明において、前記インサート成形品が、サーマルインクジェットのマニホールドであるものである。

【0023】（発明の作用）上記構成より成る第1発明のインサート射出成形用金型は、インサート射出成形用金型において、前記金型の外側壁に形成され前記熱媒体発生装置に接続された前記導入口を介して、前記熱媒体が前記金型内に導入され、前記金型内に形成された前記加熱回路によって、該金型内に載置された前記インサート物が、前記導入された熱媒体により前記金型内に射出される樹脂の加熱変形温度以上に加熱され、前記インサ

ート物を加熱した前記熱媒体が前記排出口を介して前記金型から排出される。

【0024】上記構成より成る第2発明のインサート射出成形用金型は、前記第1発明において、前記インサート物が、マルテンサイト系ステンレス、オーステナイト系ステンレス、チタン、ニッケル、あるいはそれらの金属がコーティングされたものである、前記導入された熱媒体により前記金型内に射出される樹脂の加熱変形温度以上に効率良く加熱される。前記導入された熱媒体により前記金型内に射出される樹脂の加熱変形温度以上に効率良く加熱される。

【0025】上記構成より成る第3発明のインサート射出成形用金型は、前記第2発明において、前記インサート物が、通気孔が形成された網目構造またはその他の構造を備えているので、熱媒体により再溶融することにより、セルフクリーニングするものである。

【0026】上記構成より成る第4発明のインサート射出成形用金型の金型構造は、前記第1発明において、射出成形時熱媒体を吸引することにより、前記インサート物を前記縦開閉金型または横開閉金型のどちらの金型でも固定するものである。

【0027】上記構成より成る第5発明のインサート成形品の製造方法は、金型内に熱媒体を導入し、導入された前記熱媒体によって、前記金型内に載置されたインサート物を、樹脂の加熱変形温度以上に加熱し、前記加熱されたインサート物が載置されている前記金型内に樹脂を射出して、インサート成形するものである。

【0028】上記構成より成る第6発明のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、前記熱媒体によって、前記インサート物およびインサート物を固定保持する金型キャビティの部分、を、直接または間接的に加熱するので、インサート物を樹脂の加熱変形温度以上に有効に加熱するものである。

【0029】上記構成より成る第7発明のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、前記熱媒体が、加熱された気体または液体等の流体によって構成されているので、固有の形状を持たず、インサート物の形状に応じて任意に形状・形態を変化させ、インサート物に密着して、熱交換するものである。

【0030】上記構成より成る第8発明のインサート成形品の製造方法は、第7発明において、前記熱媒体が、不活性な気体、可燃性のガスを燃焼させた後に発生する排気ガスによって構成されているので、安定状態または高温において熱交換するものである。

【0031】上記構成より成る第9発明のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、射出成形時における前記インサート物と熔融樹脂の温度との温度差が、少なくとも50度以下に保たれるので、インサート物と射出成形用樹脂との親和性が上がり、密着させるものである。

【0032】上記構成より成る第10発明のインサート成形品の製造方法は、第9発明において、前記金型の冷却時においては、前記熱媒体の温度を徐々に下げるので、熔融樹脂の冷却を遅くすることにより、熔融樹脂の熔融粘度の低下を抑制するものである。

【0033】上記構成より成る第11発明のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、前記インサート物に樹脂が回り込むまでの間、該インサート物の温度が少なくとも熱可塑性樹脂の加熱変形温度以上で保たれるので、前記インサート物の前記熔融樹脂と近い温度における成形加工を行うものである。

【0034】上記構成より成る第12発明のインサート成形品は、金型内に導入された熱媒体によって、樹脂の加熱変形温度以上に加熱されたインサート物が載置されている前記金型内に、樹脂を射出することにより成形されるので、前記インサート物の前記熔融樹脂と近い温度における成形加工を行うものである。

【0035】上記構成より成る第13発明のインサート成形品は、第12発明において、前記インサート成形品が、ポリエーテルイミド樹脂（略号；PEI）、ポリエーテルサルホン樹脂（略号；PES）、ポリサルホン樹脂（略号；PSF）、特殊ナイロン樹脂、ポリフェニレンオキサイド（エーテル）樹脂（略号；PPO(E)）のいずれかによって構成されているので、加熱変形温度が150℃より高いため、インサート成形品の熱変形が少ない。

【0036】上記構成より成る第14発明のインサート成形品は、第12発明において、前記インサート成形品が、サーマルインクジェットのマニホールドであるので、耐薬品性および耐熱性を備えている。

【0037】

【発明の効果】上記作用を奏する第1発明のインサート射出成形用金型は、前記金型内に形成された前記加熱回路によって、該金型内に載置された前記インサート物が、前記導入された熱媒体により前記金型内に射出される樹脂の加熱変形温度以上に加熱されるので、前記インサート物の前記熔融樹脂と近い温度における成形加工を可能にするため、該インサート物と熔融樹脂との親和性を高め、インサート物の変形と応力の集中を阻止して、割れ破壊を阻止して、寸法の向上を図るという効果を奏する。

【0038】上記構成より成る第2発明のインサート射出成形用金型は、前記第1発明において、前記インサート物が、マルテンサイト系ステンレス、オーステナイト系ステンレス、チタン、ニッケル、あるいはそれらの金属がコーティングされたものである、効率良く加熱されるため加熱速度を高くするとともに、加熱時間を短縮することが出来るという効果を奏する。

【0039】上記構成より成る第3発明のインサート射出成形用金型は、前記第2発明において、前記インサート

ト物が、通気孔が形成された網目構造またはその他の構造を備えているので、熱媒体によって再溶融し、セルフクリーニングすることが出来るという効果を奏する。

【0040】上記構成より成る第4発明のインサート射出成形用金型の金型構造は、前記第1発明において、射出成形時、インサート物を熱媒体で吸引固定するので、固定用の独立の媒体または手段が不要であるという効果を奏するとともに、縦開閉金型または横開閉金型のどちらの金型でも固定可能であるという効果を奏する。

【0041】上記構成より成る第5発明のインサート成形品の製造方法は、金型内に熱媒体を導入し、導入された前記熱媒体によって、前記金型内に載置されたインサート物を、樹脂の加熱変形温度以上に加熱し、前記加熱されたインサート物が載置されている前記金型内に樹脂を射出するので、前記インサート物の前記溶融樹脂と近い温度における成形加工を可能にするので、インサート物の変形と応力の集中を阻止して、割れ破壊を阻止して、寸法の向上を図るという効果を奏する。

【0042】上記構成より成る第6発明のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、前記熱媒体によって、前記インサート物およびインサート物を固定保持する金型キャビティの部分、を、直接または間接的に加熱するので、インサート物を樹脂の加熱変形温度以上に有効に加熱するという効果を奏する。

【0043】上記構成より成る第7発明のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、前記熱媒体が、加熱された気体または液体等の流体によって構成されているので、固有の形状を持たず、インサート物の形状に応じて任意に形状・形態を変化させ、インサート物に密着して、熱交換するため、加熱効率を高めるとともに加熱時間を短縮するという効果を奏する。

【0044】上記構成より成る第8発明のインサート成形品の製造方法は、第7発明において、前記熱媒体が、不活性な気体、可燃性のガスを燃焼させた後に発生する排気ガスによって構成されているので、不活性な気体は安定であり取扱が容易であるとともに、排気ガスは高温における熱交換を可能にするという効果を奏する。

【0045】上記構成より成る第9発明のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、射出成形時における前記インサート物と溶融樹脂の温度との温度差が、少なくとも50度以下に保たれるので、インサート物と射出成形用樹脂との親和性が上がり、密着させるため、インサート物の変形と応力の集中を阻止するという効果を奏する。

【0046】上記構成より成る第10発明のインサート成形品の製造方法は、第9発明において、前記金型の冷却時においては、前記熱媒体の温度を徐々に下げるので、溶融樹脂の冷却を遅くすることにより、溶融樹脂の溶融粘度の低下を抑制して、インサート物の変形を抑制するという効果を奏する。

【0047】上記構成より成る第11発明のインサート成形品の製造方法は、第5発明において、前記インサート物に樹脂が回り込むまでの間、該インサート物の温度が少なくとも熱可塑性樹脂の加熱変形温度以上で保たれるので、前記インサート物の前記溶融樹脂と近い温度における成形加工を可能にするので、インサート物の変形と応力の集中を阻止して、割れ破壊を阻止して、寸法の向上を図るという効果を奏する。

【0048】上記構成より成る第12発明のインサート成形品は、金型内に導入された熱媒体によって、樹脂の加熱変形温度以上に加熱されたインサート物が載置されている前記金型内に、樹脂を射出することにより成形されるので、インサート物の変形と応力の集中を阻止して、割れ破壊を阻止して、寸法の向上を図るという効果を奏する。

【0049】上記構成より成る第13発明のインサート成形品は、第12発明において、前記インサート成形品が、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、ポリサルホン樹脂、特殊ナイロン樹脂、ポリフェニレンオキサイド（エーテル）樹脂のいずれかによって構成されているので、加熱変形温度が150℃より高いため、インサート成形品の熱変形が抑制されるという効果を奏する。

【0050】上記構成より成る第14発明のインサート成形品は、第12発明において、前記インサート成形品が、サーマルインクジェットのマニホールドであるので、インク成分の熱可塑性樹脂に対する耐薬品性および耐熱性が高いという効果を奏する。

【0051】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態につき、図面を用いて説明する。

【0052】（実施形態）本実施形態のインサート射出成形用金型、インサート射出成形用金型構造、インサート成形品の製造方法、およびインサート成形品について説明する。本実施形態に利用できる樹脂は、熱可塑性を示す樹脂総て可能であるが、これら熱可塑性樹脂の代表的な物のみを例示すると、ポリスチレン樹脂（略号；PS）、ハイバクトポリスチレン樹脂（略号；HIP S）、スチレン-マレイン酸共重合樹脂、ブタジエン-スチレン共重合樹脂、アクリルニトリロ-スチレン共重合樹脂（略号；ABS）：ポリフェニレンエーテル樹脂（略号；PPE）変性ポリフェニレンエーテル樹脂、及び変性ポリフェニレンオキサイド樹脂（略号；PPO（E））等に代表されるスチレン系樹脂、ポリエチレン（略号；PE）ポリプロピレン樹脂（略号；PP）、塩素化ポリエチレン、エチエン- α -オレフィン共重合樹脂、変性ポリオレフィン、透明ポレオレフィン等に代表されるオレフィン系樹脂、6-ナイロン（略号；PA6）、6,6-ナイロン（略号；PA66）、強化ポリアミド、PA-MAX、アモルファスポリアミド、芳香

族ポリアミド（アラミド）等に代表されるアミド系樹脂、ポリエチレンテレフタレート（略号；PET）、ポリエチレンテレフタレート（略号；PET）等に代表されるポリエステル系樹脂、塩化ビニル樹脂（略号；PVC）、ポリ塩酸ビニル樹脂（略号；PVAc）、アクリル変性ポリ塩化ビニル等に代表されるビニル系樹脂、酢酸セルロース（略号；CAB）、エチルセルロース、セルロイドファン等に代表されるセルロース系樹脂（セルロース誘導体）、その他ポリメタクリレート（略号；PMMA、アクリル樹脂、メタクリル樹脂）、ポリ塩化ビニリデン樹脂（略号；PVDC）、ポリテトラフルオロエチレン（略号；PTFE）、エチレンポリテトラフルオロエチレン共重合樹脂（略号；EVA）、アイオノマー（略号；IO）、変性ポリカーボネート樹脂（略号；PC）、ポリアリレート（略号；PAR、Uポリマー）、ポリスルホン（略号；PSU）、ポリエーテルスルホン（略号；PES）、ポリチオエーテルスルホン（略号；PTES）、塩素化ポリエーテル、熱可塑性ポリイミド（略号；TPI）、ポリアミノビスマレイミド（略号；PABM）、ポリケトン、ポリアミドイミド（略号；PAI）、ポリエーテルケトン（略号；PEEK）、ポリエーテルケトン（略号；PEK）、熱可塑性ポリウレタン（略号；PUR）、ポリヒニルアセタール、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニリデン、ポリエーテルニトリル（略号；PECN）、ポリフェニレンスルフィド（略号；PPS）、ポリエーテルイミド（略号；PEI）、アリル樹脂、エチレンー酢酸ビニル共重合樹脂、エチレンー塩化ビニル共重合樹脂、フラン樹脂、メタクリルースチレン共重合樹脂、ニトリル樹脂、キシレン樹脂、ポリメチルペンテン、ポリアリルスルホン（略号；PASF）、ポリベンゾイミダゾール（略号；PBI）、ポリブタジエン樹脂、ポリブチレン、芳香族ポリエステル、オレフィンビニルアルコール共重合樹脂、石油樹脂、ポリアセタール（略号；POM）、液晶ポリエステル（略号；LCP）、スチレンーブタジエン系（略号；SBC）、ポレオレフィン系（略号；TPO）、ウレタン系（略号；TPU）、ポリエステル系（略号；TPEE）、ポリアミド系（略号；PTAE）、1，2-ポリブタジエン、トランス1，4-ポリイソブレン、塩素化ポリエチレン等に代表されるエラストマー類、上記樹脂をブレンド、共重合、グラフト重合等を行ってして性質の改質したり、或いは変性したりした、PPE/PS、PPE/HIPS、PPE/PA、PC/ABS、C/HIPS、PPE/PA、PES/LCP等のポリマーアロイ（ブレンドポリマー）や、硝子繊維、炭素繊維、タルク等の充填剤、補強剤その他添加剤（材）によって強化された複合材料等がある。

【0053】インサート物に用いる材質は、常温で固体の物質ならば総て可能である。これらの物はたとえば、

金属、セラミック、合成樹脂、天然樹脂等である。

【0054】始めに金属について述べる。金属なら総て可能である。インクの成分に水が使われている事、インクのPHが7よりも高く塩基性であることによってインサート物に用いる金属は、このましくは、イオン化傾向が、Alよりも小さい金属である。さらに、このましくはインクによって腐食等しないこと、空気中で酸化等せず、安定であるものが良い。結果、鉄よりもイオン化傾向が小さい金属で、一般的なものをあげれば、例えば、Fe、Ni、Co、Cu、Ag、Pt、Au、Ru、Ir、Pd等がある、更にステンレス等のこれら金属を用いた合金がある。材質に金属を用いたインサート物の加工は、プレス加工、切削加工等の技法によって作られる。

【0055】一方セラミックは、上述したように空気中で酸化、分解等せず、インクに対しても安定である物が望ましい。その一部を例示すると、例えば、Al₂O₃、SiC、BeO、AlN、MgO・SiO₂、2MgO・SiO₂、BaTiO₃、MgO・La₂O₃・TiO₂、SrTiO₃、K₂TiO₃、Pbペロブスカイト、PZT、PLZT、ZnO、水晶、LiNbO₃、ハードフェライト、ソフトフェライト、磁性ガーネット、γ-Fe₂O₃、CrO₂、BaTiO₃、SrTiO₃、ZnO、TiO₂、SnO₂、MgC、HfC、TiO₂、Al₂O₃とMgOとのスピネル等がある。セラミックを用いたインサート物の加工は一般的には成形加工が主な方法であるが成形加工と切削等の機械加工を併用させたり、機械加工で製造される。加工の容易さ、生産性の高さからは成形加工が好ましい。

【0056】合成繊維や天然繊維を用いたインサート物は、プレス加工等によって加工されたもの、上述の繊維を用いて織られた布等もある。

【0057】前記のインサート物は、使用するインクのはっ水性を持たせること、インクによる腐食を防止すること等の理由によって、コーティング、またはプレーティングする場合がある。例えば、Al合金を用いたインサート物は、表面をアルマイト処理をしてインクからの腐食を防止したりする。コーティングの具体例を示すと、フッ素系樹脂（例えばPFA、PTFE等）を用いたフッ素樹脂コーティング、シリコン系樹脂のコーティング、塩化ビニル樹脂のコーティング、ポリエチレン樹脂を用いたコーティング等の合成樹脂、天然樹脂を用いたものがある。これらのコーティングは従来の塗装やその他の方法によって加工される。

【0058】プレーティングについて説明すれば、電気的、化学的、物理的な方法によってなされるものでインサート物を腐食その他から防止すること、はっ水性を持つこと等から、例えば、ニッケル、クロム、亜鉛、金、白金、銀、錫、ロジウム、パラジウムのプレーティング、2次元、或いは2次元以上の合金化されたプレーテ

イング、上述のブレーティングのフッ素系樹脂、シリコン系樹脂、或いはセラミック等を複合化したブレーティング等がある。

【0059】フィルターの形状は、インクのなかに有る異物を除去するための目的にそった形状が好ましい。具体的なもののみを例示すると、平織、綾織、杉綾織平織、綾畳織、綾むしろ織、縦撚線平織、共撚線織、クリンプ織、ロッククリンプ織、滑面織、トンキャップ織、タイロット織、からみ織、菱形織、丸型織、ヘリンボン織、ワイヤコンベヤネット、キツ甲織、樹脂網、不定形のもの等がある。目の大きさは、インク中に存在する異物の除去を目的としているので、ノズルヘッド（インクが噴射され印字する部分）のインクの流路よりも細かく設定されていることが望ましい。印字の性能（dpi）によって変わるが、一般的には100ミクロン以下、好ましくは、50ミクロン以下、高解像力が求められる場合には更に細かくて、12ミクロン以下が要求されることもある。

【0060】成形加工時のインサート物は、熔融樹脂との親和性、内部応力の低減、成形品の残留歪みの低減、熔融樹脂の流動性の向上等から、熔融樹脂温度、或いは、熔融樹脂がインサート物に達する時の熔融樹脂の温度以上、或いは熔融樹脂温度近くまで加熱する必要がある。加熱の方法としては、予めインサート物を予熱してから金型に挿入して成形加工する場合、インサート物が導電性を持っている場合には、インサート物に電流を流して加熱する方法、金型内にインサート物を挿入した後に、高温の気体、或いは、液体を直接インサート物に接触させて加熱する方法、或いは上述した方法を組み合わせて加熱する。高温の気体、或いは、液体を直接インサート物に接触させて加熱する方法に用いる熱媒体は、気体を直接ヒーター等に加熱する方法と、可燃性のガス、或いは液体、固体を燃焼させて発生してくる高温のガスを用いる場合がある。具体的には、前者の気体は、不活性ガス、例えば、窒素、アルゴン、炭酸ガス、ヘリウム、水蒸気等があり、示燃性（助燃性）ガスとしては、例えば、塩素、空気、酸素、亜酸化窒素、窒素酸化物等があり、可燃性ガスとしては、例えば、メタン、エタン、プロパン、水素、一酸化炭素等がある。また、シアン化水素、一酸化炭素等の毒性ガスも用いることは可能ではあるが取扱いには十分な注意を必要とする。一酸化炭素は還元性があり、金属で作られたインサート物の表面の酸化物を除去することも出来るので有利な場合もある。

【0061】上述したような方法によって射出成形加工時にインサート物を加温することは成形品の品質の向上や、不良の低減から有効であることは述べたが、インサート物や金型の温度を高くすると金型キャビティ内の熔融樹脂の冷却固化に時間がかかり、結果生産性を低下させてしまう。この問題を解決する手段として、上述した

インサート物の加熱に用いた高温の気体を通じた回路、或いは別に設けられた回路から、冷却した気体や液体をインサート物に触れさせたり、或いは揮発性の液体をインサート物に接触させて、成形品及びインサート物、金型等の熱エネルギーによって前記液体を気化させた時の気化熱を用いて成形品を冷却するものである。

【0062】冷却に用いる気体は、上述したような不活性ガス、示燃性ガス、可燃性ガス、毒性ガス総てのガスが用いられるが、取扱い易さから不活性ガスが良い。気体に比べて液体の比熱は遙に大きく冷媒として用いるのは都合が良い。但し、気体の場合は可燃性ガス、毒性ガス、示燃性ガスを除くガスが金型からもれ出したとしてもそれ程の問題にはならないが、液体を用いた場合には、これら液体が漏れ出さないようなシール等の処置を施す必要がある。気体による冷却を用いるか、液体による冷却を用いるかの選択はインサート物を初めとして成形品の持っている熱量による。

【0063】上述したように気体や液体を用いた冷却以外には、液体が気化する際の気化熱を利用する方法がある。例えば液体の水が気体の水蒸気に状態を変化させる時の気化熱は538cal/gであった。

【0064】この様に気化熱を利用する場合には、沸点が100℃以下の気化しやすい液体を用いる。沸点が100℃以上の液体である場合には総てが気化するまで金型から成形品を取り出せないで生産性が劣る。実際のこのような場合に用いる液体としては、液体窒素、液体空気、フロン、ハロン等のハロゲン化合物、メタノール、エタノール等のアルコール類、ペンタン、ベンゼン、トリエンなどの炭化水素化合物、アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類を初めとした有機溶剤がある。フロンやハロン等の不燃性の物は問題は無いが、アルコール類やケトン類等の可燃性の物質は火災の危険性があるので取扱いには十分考慮する必要がある。又、有機溶剤の中には、毒性を有する物もあり、吸入や皮膚への付着には十分に気を付ける必要がある。

【0065】本実施形態における加熱方式では、インサート物を熱媒体で温めることによって、射出成形用樹脂との親和性が上がり、付着強度が増す。また、インサート物に応力集中がなくなることにより、割れ破壊が回避出来る。また熔融樹脂の冷却が遅くなることによって熔融樹脂の熔融粘度の低下が回避出来て、結果、樹脂圧によるインサート物の変形（曲がり）なくなるという効果を奏する。

【0066】高温の熱媒体を用いて、インサート物を加熱することにより、インサート物の内側まで熔融樹脂が流れ込んだとしても、インサート物が網目構造である場合には、熱媒体によりセルフクリーニングすることが出来る。また、金型内の熱媒体流路の掃除にもなるという効果を奏する。

【0067】熱媒体を吸引することにより、インサート

物を固定することが出来る。金型内に熱媒体を通過させることにより、周辺のキャビティも温められ、射出成形樹脂の流動性がよくなるという効果を奏する。

【0068】また本実施形態において、インサート物を熱媒体を用いて、直接加熱することは、熱媒体が直接インサートに接するので、熱交換率が高く、効率的にインサートを加熱することができるので短時間のうちに所定の温度まで昇温出来、インサートの加熱に要する時間が短時間で済むのでインサートの加熱にかかる時間によって成形サイクルが長くなり生産性が低下するという問題に対して、昇温時間を最少にとどめるため、インサート加熱という時間を最小にとどめ、成形サイクルが極端に長くならず、生産性の低下を回避し、経済的効果を奏する。

【0069】インサート物を間接的に加熱する場合は、金型製作上の困難さから上述したようにインサート物を直接加熱出来ない場合、あるいは、インサート物を直接加熱するという型構造をとった場合に、金型構造が複雑になり、金型費がアップするが、間接的に加熱した場合は、金型構造が複雑にならず、金型費がアップすることを回避するという経済的効果を奏する。

【0070】金属は、熱伝導率が非常に高く、短時間で所定の温度まで昇温するのに要する時間が少なく済むので他の熱伝導率が低い物質でつくられたインサート物よりも短時間で昇温出来、結果、成形サイクルが極端に長くないという経済的効果を奏する。

【0071】気体、及び液体の性質は、固有の形状を持たず、任意に形状・形態を変化させるので、インサート物形状に完全に密着し、熱交換をする。インサートの加熱に気体を用いた場合には、インサート物の表面を乾燥させる必要が無く、気体によって加熱しつつ、熔融樹脂を射出することが出来るという結果、成形サイクルが極端に長くないという経済的効果を奏する。

【0072】また、インサート物の加熱に液体を用いた場合には、気体に比べて、液体は、比熱が大きく単位体積当たりの潜熱を多く持っているので、短時間にインサート物網加熱することができる。また、特に、上述したように液体によって、インサート物を直接加熱する場合は、揮発性の高い物質によって、加熱し、液体が気化し、インサート物表面に付着した液体が蒸発し、インサート物が乾燥した上で、熔融樹脂を射出する必要があるが、上述したような間接的に加熱する場合においては、比熱が大きく単位体積当たりの潜熱を多く持っている液体を用いた方が気体を用いる場合より、短時間にインサート物を加熱することができるという効果を奏する。

【0073】インサートの加熱に用いる液体のなかには、粉末固体をサスペンション（「サスペンション」とも称する）させた熱媒体を用いた場合には、板金加工（プレス加工）した製品（インサート）は、破断面に発生したバリを前記粉末固体が除去する効果がある。

【0074】熱媒体に粉末・固体のみ用いた場合は、インサートととの接触面積が少ないので熱交換がうまく行われず、昇温に時間がかかる。また、粉末固体がぶつかることによって、インサートに変形をもたらす恐れがある。

【0075】可燃性のガスや液体、或いは固体を燃焼させたときのガスは、高温であり、大きな熱エネルギーを持つ事で金属インサートを短時間で昇温するのに適する。実際に、排ガス（燃焼ガス）は、可燃性の物質を燃焼させた時に得られる。

【0076】反面、ガスを高温に昇温する場合には、ヒーターなど用いて昇温する必要があり、装置が複雑になる。前記、排ガスは、可燃性物質を燃焼させるだけで得られるので経済性が高い。メタンやエタンなどの炭化水素が燃焼した時、発生する成分は、水蒸気と二酸化炭素（CO₂）で環境汚染が少なく、毒性や爆発性のない不活性なガスが得られる。

【0077】本実施形態においては、熱可塑性を示す樹脂、または、前記熱可塑性を示す樹脂を主成分として無機物、または有機物を用いた複合材料、あるいは熱可塑性をゴムなどはすべて使用可能であるが、サーマルインクジェットに用いる樹脂部品に限定すれば、インクの成分のうち前記熱可塑性を示す樹脂に対する耐薬品性が高いことが要求される。また、サーマルインクジェットのサーマル部の組み立て工程において、加熱融着させる場合に対する耐熱性を考慮した結果において、ASTM-D648に準じて測定された加熱変形温度が、150℃より高い、一般にエンジニアリングプラスチック（略して「エンブラ」と称する）を使用する。

【0078】前記金型内に載置されたインサート物を、少なくとも外部から熱媒体を取り入れる口を金型の外部に持ち、金型の外部に熱発生装置を有し、その熱発生装置に、熱媒体を通過させ、加熱昇温し、金型の内部に設けられた回路を経て、直接インサート物を加熱し、インサート物の温度が、つづいて金型内に射出される樹脂の加熱変形温度以上に加熱することが出来る金型構造を有し、これらの金型、熱発生装置、熱媒体などを用いて、サーマルインクジェットのマニホールドを製造する。

【0079】インサート部が急速に冷えると金属で出来ているインサート物とプラスチックとでは、体積膨張率の差が大きいので（実際には、金属のほうが小さい）、プラスチックと金属とが接している部分に残留歪みが残し、成形品にそり、変形が発生したり、また、割れが発生したりしてしまう。したがって、本実施形態において、金型の冷却時には、熱媒体の温度を徐々に下げるので、熔融樹脂の冷却を遅くすることにより、熔融樹脂の熔融粘度の低下を抑制して、インサート物の変形を抑制するという効果を奏する。

【0080】以下本発明の実施例について、図面を用いて説明する。

【0081】（実施例）本実施例のインサート射出成形用金型、インサート射出成形用金型の金型構造、インサート成形品の製造方法、インサート成形品は、図1および図2に示されるように成形機に型締め力15トンのFANUC製口ポシヨットα-15を用い、成形用樹脂には、ポリエーテルイミド（略号；PEI）を用いた。

【0082】金型の構造は、図1に示されるようにスプールブッシュ10から該スプールブッシュ10に連絡したランナー9を介して、キャビティ4内に熔融樹脂が導入される。前記ランナー9が形成された型の該ランナー9の内側にインサートとしてのフィルター6を押さえるフィルター押さえピン7、フィルター押さえピンバネ8が直列に介挿されている。

【0083】図2に示されるようにインサートとしての前記フィルター6を挟持する突出ピン5とフィルター押さえピン7には同軸的にエア一流路112、113が形成されている。前記突出ピン6が同軸的に介挿されている押し出しピン3と、フィルター押さえピン7と対向する金型12、13との間にキャビティ4が形成される。

【0084】前記突出ピン5は、他端が当接するリターンプレート1と可動金型12との間にリターンズプリング2が介挿される。

不良率の割合
（単位：％）

前記に示した 成形法	エア温度 150℃	エア温度 250℃	エア温度 350℃	ホットエー ーなしの成 形方法
型温110℃	80	30	30	80
型温150℃	80	20	10	80
型温170℃	70	20	10	70

（射出速度60mm/s）

【0089】上述の実施形態および実施例は、説明のために例示したもので、本発明としてはそれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲、発明の詳細な説明および図面の記載から当業者が認識することができる本発明の技術的思想に反しない限り、変更および付加が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の金型構造を示す断面図である。

【図2】本実施例における金型のインサート物回りを示す部分断面図である。

【符号の説明】

1 リターンプレート

*【0085】成形条件は、型温を110～170度、射出温度を30～110mm/s、保圧を400～900kg/cmで行った。インサート物を挿入する際には、エアピンセットを用いた。

【0086】インサート物を金型内で固定する際には、可動金型12側面にあるエア一流路112による吸引エアを用いて固定する。また、固定金型13側にもエアを通す流路113を作り、金型が閉まった時に、可動側と固定側のエア一流路が合わさり、エアが金型固定側の外部から金型可動側の外部までエアが貫通するようになっている。

【0087】金型固定側の外部から150℃、250℃、350℃のそれぞれのホットエアを送り込み、金型可動側の外部には、吸引したホットエアを冷却するようにした。

【0088】上記実施例において、表1に前記に示すような方法で成形した時の不良個数と通常の方法で成形した時の不良個数を比較した結果を示す。不良とは、インサート物融着不良、インサート物破損、ショート、シルバーを示す。

【表1】

*

2 リターンズプリング

3 押し出しピン

4 キャビティ

5 突出ピン

6 フィルター

7 フィルター押さえピン

8 フィルター押さえピンバネ

9 ランナー

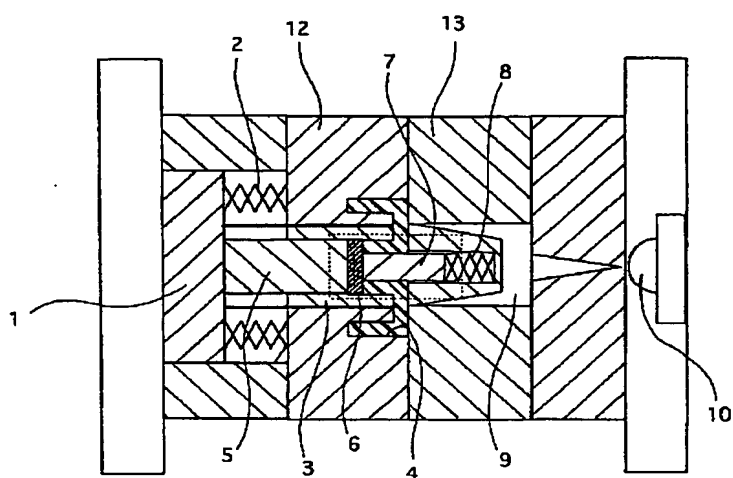
10 スプールブッシュ

12 可動金型

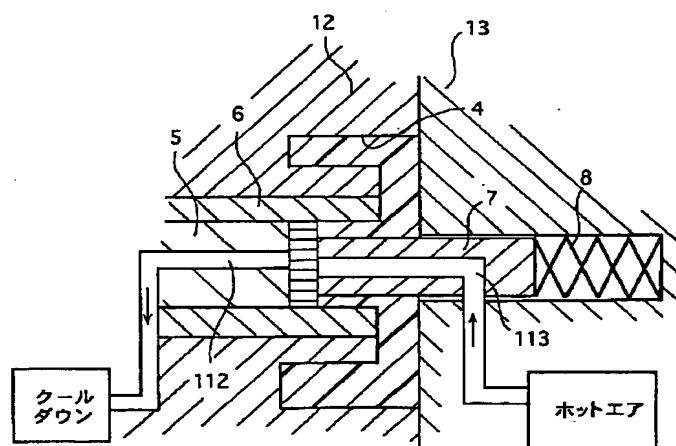
13 固定金型

112、113 エア一流路

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

B 2 9 K 105:22

識別記号

F I